

**PAT-NO:** JP357094389A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 57094389 A  
**TITLE:** SLUDGE CONCENTRATING METHOD

**PUBN-DATE:** June 11, 1982

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
BABA, KENJI	
WATANABE, SHOJI	
YAHAGI, TOSHIO	
OGASAWARA, HITOSHI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

**APPL-NO:** JP55172189

**APPL-DATE:** December 5, 1980

**INT-CL (IPC):** C02F001/52 , B01D021/00 , C02F003/26 , C02F011/00

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To suppress and prevent the floating and concentrating of sludge and improve the sludge concentrating rate by aerating the sludge prior to settling and concentrating, detecting the concn. of the waste gas released from the sludge, and controlling the flow rate of aeration according to the concn. of the waste gas.

**CONSTITUTION:** The concn. of the carbon dioxide in the waste gas of aeration is detected with a carbon dioxide concn. detector 16, and its signal is fed to a controller 17. In the controller 17, the target value of the carbon dioxide concn. set with a setter 18 is inputted as a signal and the deviation with the detection signal of the carbon dioxide concn. is operated. According to this deviation, the controller such as PID operates to feed a control signal to a converter 19 which converts this to the signal necessary for controlling a blower 4. Thence, the discharge rate (aeration rate) of the blower is increased

or decreased according to this signal, whereby the concn. of the carbon dioxide in the waste gas of aeration is so controlled as to be maintained at around the prescribed value.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—94389

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>

C 02 F 1/52

B 01 D 21/00

C 02 F 3/26

11/00

識別記号

庁内整理番号

6525—4D

6525—4D

6359—4D

7404—4D

⑬ 公開 昭和57年(1982)6月11日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑭ 汚泥濃縮方法

⑮ 特 願 昭55—172189

⑯ 出 願 昭55(1980)12月5日

⑰ 発 明 者 馬場研二

日立市幸町3丁目1番1号株式

会社日立製作所日立研究所内

⑰ 発 明 者 渡辺昭二

日立市幸町3丁目1番1号株式

会社日立製作所日立研究所内

⑰ 発 明 者 矢萩捷夫

⑰ 発 明 者 小笠原均

日立市大みか町5丁目2番1号

株式会社日立製作所大みか工場

内

⑱ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 高橋明夫

明 細 書

発明の名称 汚泥濃縮方法

特許請求の範囲

1. 供給される汚泥を沈降濃縮させる汚泥濃縮設備において、前記汚泥を沈降濃縮する前に曝気するようにし、この曝気により前記汚泥から放散される排ガスの濃度を検出し、この排ガス濃度に応じて曝気流量を調節するようにしたこと
2. 前記排ガス濃度は炭酸ガス濃度であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の汚泥濃縮方法。

発明の詳細な説明

本発明は重力沈降式汚泥濃縮装置に係り、特に汚泥の浮上濃縮を抑制・防止するに好適な汚泥濃縮方法に関する。

下水処理場における汚水処理プロセスの一例を第1図に示す。

下水処理場の目的は流入汚水から浮遊性懸濁物質及び溶解性有機物などの汚染物を除去すること

にある。このために、流入汚水は沈砂池101、最初沈殿池102、曝気槽103および最終沈殿池104を経て処理されている。この処理過程で最初沈殿池102及び最終沈殿池104において沈降分離された汚泥が生成する。この汚泥は、汚泥輸送管106により汚泥濃縮槽105に流入し、さらに沈降濃縮される。ここではこの汚泥濃縮槽105で沈降した濃縮汚泥は濃縮汚泥排出管107から排出され図示しない消化槽に投入される。一方、分離液は分離液排出管108から排出され、通常最初沈殿池102へ返送される。汚泥濃縮槽内の汚泥滞留時間は8～20時間程度である。

この汚泥濃縮槽の欠点は汚泥濃縮槽内の汚泥が浮上濃縮することである。このメカニズムは次の様に考えられる。通常、汚泥中懸濁質粒子はその密度が、水の密度より大きい為、静置すれば次第に沈降し沈降濃縮汚泥となる。ところが、何らかの原因で汚泥中懸濁質粒子に微小気泡が付着すると、汚泥中懸濁質粒子の見掛け上の密度が水より小さくなる。このために汚泥中懸濁質粒子は浮上

し浮上濃縮汚泥となる。この現象は汚泥濃縮槽においてしばしば観測される。この汚泥浮上濃縮が起ると、分離液排出管108より浮上濃縮汚泥が最初沈殿池102へ返送され、污水处理プロセスへ大きな負荷を与える。と同時に、濃縮汚泥引抜管107より分離液が引抜かれ、後続の汚泥処理プロセス、例えば消化槽又は脱水機へ大きな負荷を与えることになる。実際の下水処理場における汚泥濃縮槽の沈降濃縮効率率は70%以下の場合が多く、下水処理場で大きな問題となつている。

近年、代替法として、加圧浮上法や遠心分離法が注目されている。これらの濃縮法は、汚泥濃縮率及び処理速度の点では秀れているが、高い維持費及び騒音に問題がある。

ところで、本発明人は先に重力沈降式の濃縮槽における汚泥浮上濃縮を抑制・防止する方法として、濃縮前の汚泥を曝気する方法を提案している。その構成を第2図に示す。

污水处理プロセスで発生した汚泥は、汚泥ポンプ1により輸送され、汚泥輸送管2を通じて汚泥

曝気槽3へ投入される。汚泥曝気槽3内へ投入された汚泥は、曝気ガスがブロー4により供給され、ガス輸送管5及び散気装置6を通じてガスを供給され汚泥曝気槽3内で曝気される。曝気排ガスは、排ガス管7より排出される。曝気処理を受けた汚泥は、汚泥ポンプ8及び汚泥輸送管9を経て、汚泥濃縮槽10へ供給される。汚泥濃縮槽10内で、汚泥は沈降濃縮し、駆動装置11が汚泥かき寄せ機12を回転させることによりかき寄せられる。その後、濃縮汚泥は汚泥ポンプ13及び濃縮汚泥排出管14により引抜かれる。一方、分離液は、分離液排出管15により排出される。

第2図に示す汚泥濃縮装置において、汚泥曝気槽3へ供給される汚泥の量及び質は、時間的に変動する。この変動は1日あるいは年間に亘って変動する。このことは、汚泥曝気槽3内汚泥の含有する嫌気性ガス量が増加することを意味する。従つて汚泥曝気槽3内を一定流量で曝気するだけでは、除去される嫌気性ガス量が増加し、その結果汚泥が浮上に致る時間が増加する。汚泥が浮上に

致る時間が、汚泥濃縮槽3の滞留時間より短くなると、汚泥濃縮槽3内の汚泥が一部浮上する場合もある。

本発明の目的は重力沈降式の汚泥濃縮槽における汚泥の浮上濃縮を抑制・防止し、汚泥濃縮率を向上させる汚泥濃縮方法を提供することにある。

本発明の特徴は、汚泥濃縮槽へ供給前の汚泥を曝気する際に、曝気操作により汚泥中より放散される嫌気性ガスのガス濃度例えば炭酸ガス濃度を検知し、その濃度が所定値近傍になるように、曝気風量を操作することにより、汚泥の浮上濃縮を常時抑制・防止するとともに、汚泥濃縮率を高め処理効率を向上させるようにしたことにある。

まず、本発明の基本的な考えを実験結果及びその考察を基にして詳説する。

濃縮槽における汚泥浮上濃縮の原因は汚泥中懸濁質粒子の微小気泡の付着にあると思われる。この微小気泡生成のメカニズムを解明するため、発明者達は汚泥の浮上濃縮が起つた際の汚泥の上部気体のガス組成分析を行った。その結果、0.13

vol%のメタンガス、0.34vol%の炭酸ガス及び微量の亜酸化窒素と窒素ガスの微量の増加が検出された。このことから、微小気泡が生成する主な原因は汚泥の脱窒及び嫌気性消化にあると言える。すなわち、汚泥濃縮槽へ流入する汚泥は、種々雑多な微生物を含むが、嫌気性状態が長時間持続すると、特に嫌気性微生物の代謝活動が活発になり、代謝産物として炭酸ガス、メタンガス、亜酸化窒素、窒素などを生成する。ここで、嫌気性微生物の代謝活動で生成したガスを「嫌気性ガス」と言うことにする。生成した嫌気性ガスは、液の飽和溶解度までは溶解しているが、それ以上になると、次第に微小気泡となる。この微小気泡が汚泥に付着する。

そこで、汚泥の浮上濃縮を抑制・防止するためには溶解状態のあるいは微小気泡状態の嫌気性ガスを除去すれば良いことになる。そのためには、曝気を行えば、溶解状態の嫌気性ガスは放散し、また微小気泡状態の嫌気性ガスは剥離して浮上し大気中へと放出される。この考えの妥当性を確認

するために次の実験を行つた。

まず、下水処理場において、汚泥濃縮槽へ投入される汚泥を採取し、2本のメスシリンダーに1ℓずつ注入する。一方のメスシリンダーはそのまま24時間静置し、他方のメスシリンダー内汚泥は、空気流量0.5ℓ/分、曝気時間60分で曝気を行つた後24時間静置した(第3図)。曝気を行う際には曝気排ガス中のメタンガス濃度及び炭酸ガス濃度の経時変化を測定した(第4図)。第3図に示す様に、曝気を行わない汚泥は浮上濃縮したが、曝気を行つた汚泥は良好に沈降濃縮し、24時間後も浮上しない。また曝気操作時には、第4図に示す様に、炭酸ガスやメタンガスが放散されることがわかる。以上により、曝気操作が汚泥の浮上濃縮の抑制に有効であること、また、その理由は、汚泥中の嫌気性ガスが除去されるからであること、などがわかる。すなわち、もし仮定しておけば、微小気泡となり汚泥に付着していた嫌気性ガスが、曝気を受けることにより、汚泥中から放散されたのである。

ス除去率と濃縮汚泥が浮上に致る時間との関係を求めて、第6図に示した。第6図より、炭酸ガス除去率が高い程、濃縮汚泥が浮上に致る時間が長いことが確認された。

次に汚泥濃度が曝気操作時の嫌気性ガス放散に及ぼす影響をみるため、炭酸ガス放散を例にとり以下の実験を行つた。汚泥濃度が0.24, 0.73, 1.21, 1.69, 2.18%の汚泥1ℓを、曝気流量=0.5ℓ/分で曝気し、排ガスの炭酸ガス濃度の経時変化を測定した。その結果を第7図に示す。第7図に示される様に、汚泥濃度が高い程、放散される炭酸ガス量が多く、かつ除去するのに時間を要する。したがって、汚泥濃縮槽へ流入する汚泥を一定流量で曝気すると、除去される炭酸ガス量は汚泥濃度に応じて変動する。

次に、曝気流量が汚泥沈降特性に及ぼす影響を定量的に検討するため、次の実験を行つた。1ℓメスシリンダー4本に下水処理場より汚泥を採取し、曝気流量を0.25, 0.50, 0.75, 1.00(ℓ/分)の4レベルで曝気を行い、曝気排ガス中炭酸ガス

更に、曝気操作時に曝気時間が汚泥の浮上濃縮の抑制・防止に及ぼす効果を定量的に把握するため、次の実験を行つた。まず、6本の1ℓメスシリンダーに汚泥を各1ℓずつ採取し、各々曝気流量は0.5ℓ/分と同じ、曝気時間はそれぞれ0.5, 1.5, 3.0, 6.0, 9.0(分)に設定し、濃縮汚泥界面の経時変化を測定した。その結果を第5図に示す。ここで、濃縮汚泥界面位置は、水深を100%としたときの高さ(%)で示した。例えば、曝気時間Tが0(分)の場合濃縮汚泥界面位置は100%と変わらず、沈降濃縮しなかつたことを示す。一方、曝気操作を行つた汚泥は、良好に沈降濃縮し、少なくとも40時間以上汚泥の浮上濃縮を抑制することができた。この時、特徴的なことは、汚泥が浮上に致る時間が、曝気時間が長い程長いということである。このことは、汚泥中の嫌気性ガスをより多く除去することにより、汚泥の浮上濃縮をより長時間抑制・防止できることを示す。このことをさらに裏づけるため、嫌気性ガスの一例として、炭酸ガスを例にとり、炭酸ガス

濃度の経時変化を測定した。その結果を第8図に示す。第8図より曝気流量が多くなるとともに、炭酸ガス濃度の減少速度すなわち、汚泥中からの炭酸ガスの除去速度が速くなることがわかる。

以上より、次のことが言える。

汚泥中の炭酸ガスを除去すればする程に汚泥の浮上濃縮をより長い時間抑制・防止することができ、このとき炭酸ガスの除去速度は曝気流量を制御することによつて変えることができる。

ところで、第7図及び第8図によれば炭酸ガス濃度は炭酸ガス放散後1ないし3分後でピークを示す。また、曝気時間が5分以上であれば、炭酸ガス濃度は常に低く、例えば60分後には、0.3vol%以下になる。従つて、滞留時間が5分以上の汚泥曝気槽において、曝気排ガス中炭酸ガス濃度が充分低ければ、汚泥が含有する大半の炭酸ガスが除去されていると考えられる。前述した様に、曝気排ガス中の炭酸ガス濃度は、曝気流量の操作によつて制御できる。すなわち、曝気排ガス中炭酸ガス濃度を検出して、その検出値が所定

直近傍になる様に曝気流量を操作すれば、汚泥が含有する嫌気性ガスの大半が除去でき、汚泥の浮上濃縮を抑制できる。

以上、汚泥が含有する嫌気性ガスの内、量的に多い炭酸ガスを制御指標とする場合を例にとり説明したが、検出するガスは、曝気により放散される他のガス、例えばメタンガス、亜酸化窒素ガス、窒素ガスなどであつても可能である。

本発明は上述した実験結果に基づき成されたもので、以下実施例を説明する。

本発明は第2図で示した汚泥濃縮装置に、ガス濃度検出器16、制御装置17、設定器18及び変換器19を付加して、第9図の様に構成される。すなわち、曝気排ガス中の炭酸ガス濃度を炭酸ガス濃度検出器16で検出し、信号を制御装置17に送る。一方制御装置17では、まず設定器18で設定された炭酸ガス濃度目標値が信号として入力され、炭酸ガス濃度検出信号との偏差が演算される。その偏差に応じて制御装置例えばP・I・D制御装置が作動し、制御信号を変換器19に送り、

ブローワ4を制御するのに必要な信号に変換する。次にこの信号に応じて、ブローワ4の吐出量(曝気量)を増減させ、曝気排ガス中の炭酸ガス濃度を所定値近傍に保つ様に制御する。

かかる動作により、汚泥中から大半の炭酸ガスを除去することができ、その結果、汚泥の浮上濃縮を効果的に抑制・防止することができる。

本実施例では放散される嫌気性ガスの内量的に多い炭酸ガスを例にとり、制御動作を説明したが、制御指標とするガス成分は、曝気により汚泥から放散されるガスであれば良い。例えばメタンガス、亜酸化窒素ガス、窒素ガスなどである。

嫌気性消化の進行に伴つて、炭酸ガスはメタンガスより早く生成するので、炭酸ガスを検出する方が良い。

また、曝気に使用するガスの種類は問わないが、汚泥中に生成する嫌気性ガス以外のガスがより効果的である。経済的見地から言えば空気が好適である。

第10図に示す実施例は、汚泥曝気槽が汚泥濃

縮槽である例である。第5図によれば、曝気後の汚泥界面は数時間で50%前後まで降下する。したがつて、数時間に1回汚泥の曝気を行うことで所期の目的を達成することができる。曝気を行う際には、汚泥濃縮槽10内を均一に攪拌するため、攪拌装置6は汚泥濃縮槽底部に複数箇所設置する方が効果的である。また、汚泥濃縮槽に覆蓋がない場合は、曝気ガスの臭気飛散防止及び曝気ガス捕集のため覆蓋を設置する必要がある。

第10図の例では、特に汚泥曝気槽を設置する必要がないため敷地に制約がある場合、好適である。また、既設の汚泥濃縮槽の小規模改良工事で済む。

曝気流量を操作する方法には、第11図に示す様に、ブローワ4は一定運転で、ガス輸送管4に電磁弁20を取付け、電磁弁20の開度を制御する方法がある。この方法でも第9図で示した実施例と同等の効果を得ることができる。

また、ブローワ4は汚水処理プロセスの曝気槽のブローワを流用しても良い。通常、曝気槽用の

ブローワは余裕をもつて運転され、余分の送風は大気へ放出されることもある。この様な場合、曝気槽用のガス輸送管を分岐させ、電磁弁20を設置することで、第10図の構成が得られるので、経済的である。

本発明は、汚泥濃縮槽で処理される汚泥の量及び質にかかわらず、汚泥中から大半の嫌気性ガスを除去できるので、汚泥の浮上濃縮を常時、抑制・防止することができる。

図面の簡単な説明

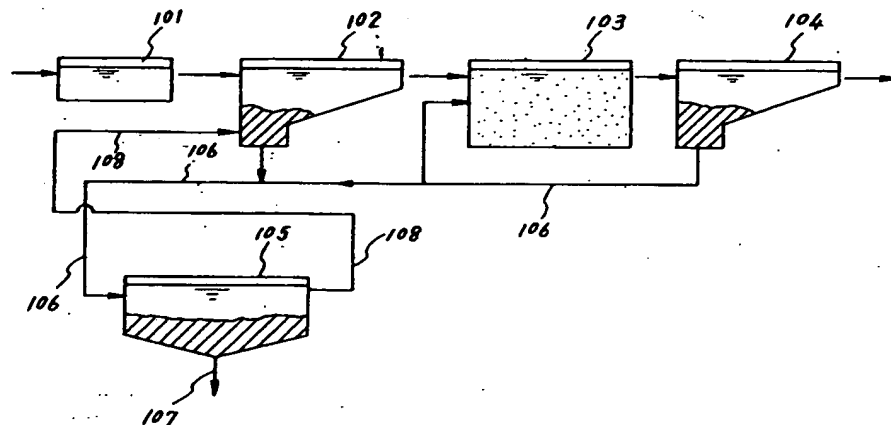
第1図は汚水処理プロセスの構成及び汚泥濃縮槽が占める位置を示す図、第2図は、濃縮前の汚泥を曝気する汚泥濃縮装置の構成を示す図、第3図は曝気操作が汚泥の浮上濃縮抑制の関係を示す実験結果図、第4図は曝気操作により、汚泥中から嫌気性ガスが放散することを示す実験結果図、第5図は曝気時間と汚泥の浮上濃縮抑制の関係を示す実験結果図、第6図は炭酸ガス除去率と汚泥の浮上濃縮時間の関係を示す実験結果図、第7図は汚泥濃度が曝気による炭酸ガス放散に及ぼす影

響を示す実験結果図、第8図は曝気流量が炭酸ガス放散に及ぼす影響を表す実験結果図、第9図、第10図はそれぞれ本発明の実施例を示す構成図、第11図は本発明の変形例を示す構成図である。  
 1…汚泥輸送管、2…汚泥ポンプ、3…汚泥曝気槽、4…ブロー、5…ガス輸送管、6…散気装置、7…汚泥輸送管、8…汚泥ポンプ、9…汚泥機縮槽、10…駆動装置、11…汚泥かき寄せ機、12…汚泥ポンプ。

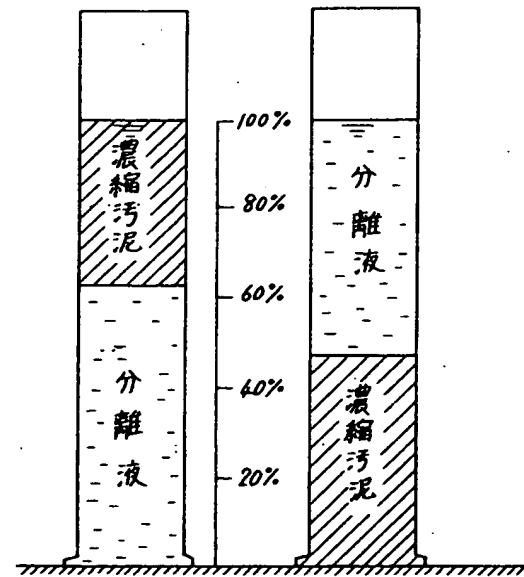
代理人 弁理士 高橋明夫



第1図

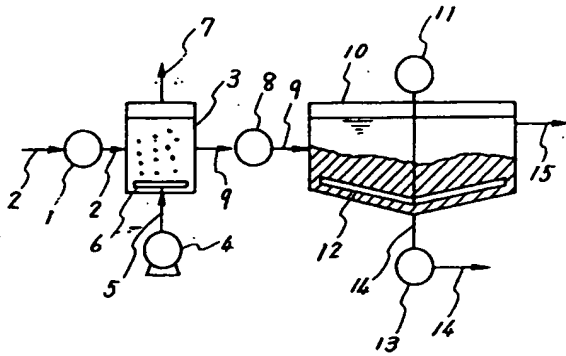


第3図

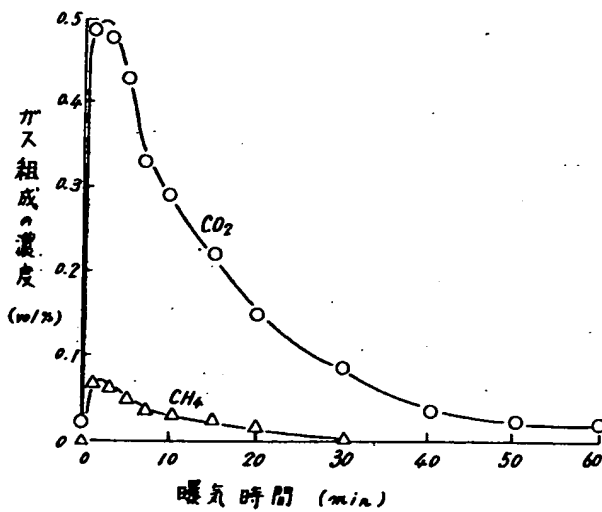


条件	曝気なし	曝気流量 = 0.5 l/min
		曝気時間 = 60 min
24 時間 静置 後		

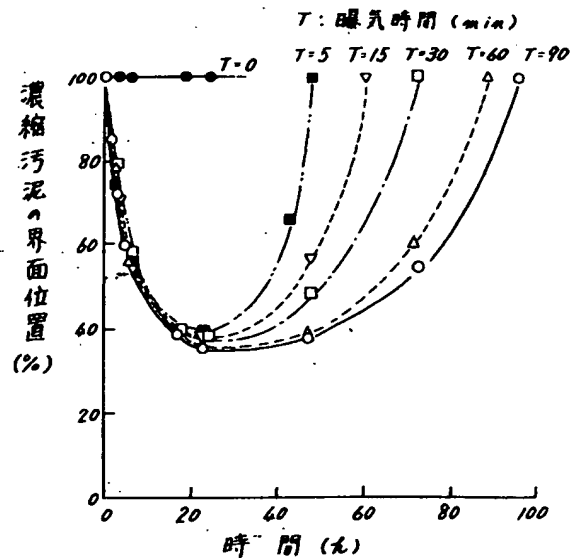
第2図



第4図

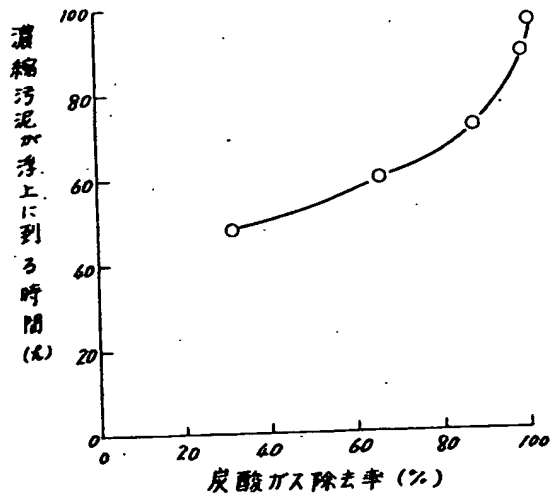


第5図

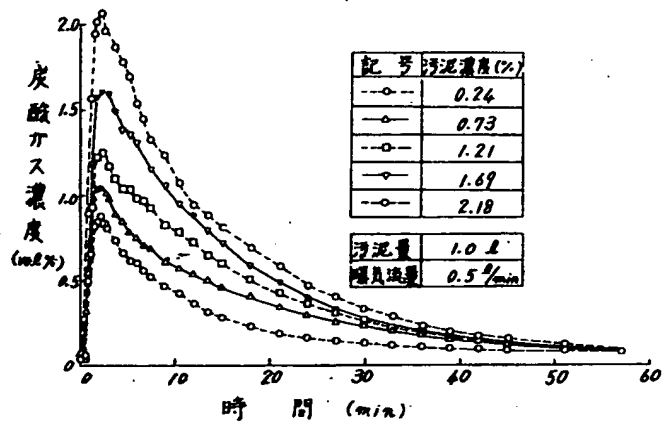




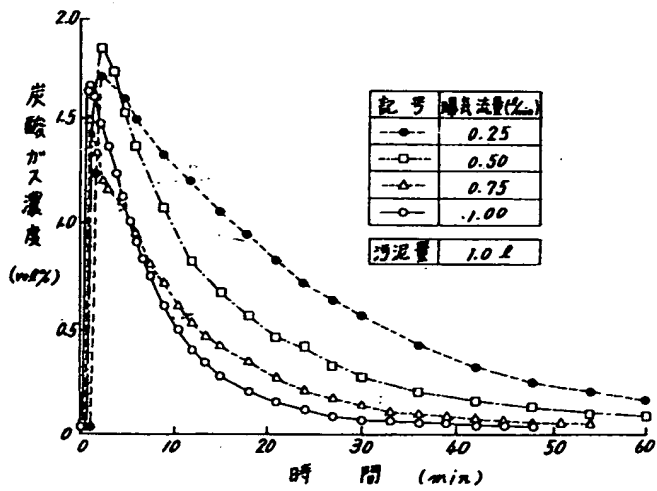
第6図



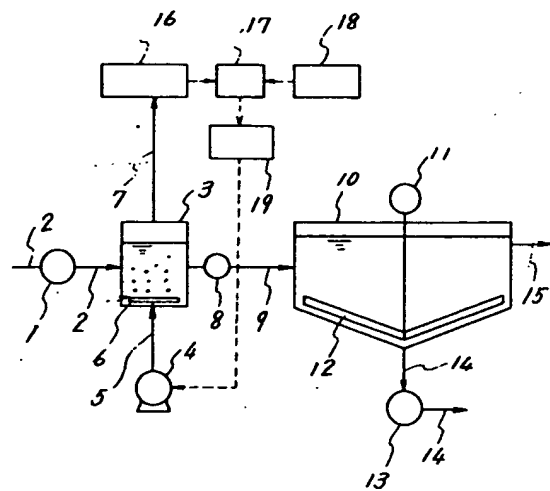
第7図



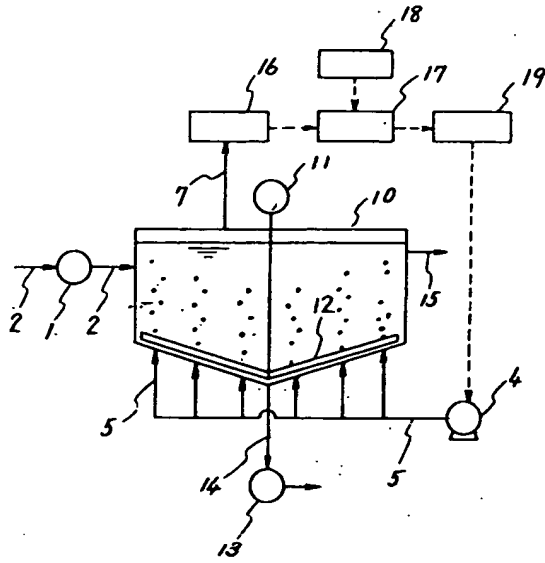
第8図



第9図



第 10 図



第 11 図

